

修 士 論 文 の 和 文 要 旨

研究科・専攻	大学院 情報理工学研究科 知能機械工学専攻 博士前期課程		
氏 名	秋山 智宏	学籍番号	1032002
論 文 題 目	セットベース設計手法に基づくライフサイクル設計支援システム (LCA とコスト評価を含む多目的設計)		
<p>要 旨</p> <p>近年、製品開発現場では、開発期間の短縮、コスト削減、環境への配慮など、複数の観点からの設計開発が求められている。この要求を満たすために、コンカレントエンジニアリング(CE:協調工学)に注目が集まっている。CE とは、製品ライフサイクルのうち、製造、使用、廃棄などの下流工程に含まれる内容を、上流工程にあたる設計段階でなるべく考慮し、さらに開発製品に対して複数分野にわたる観点から検討を行うことで、全体的に満足解を得ることを目的とした設計工学を指す。CE を担う技術の中でも、描画性に優れている 3 次元 CAD(3D-CAD)の果たす役割は大きい。3D-CAD の利点としては、設計精度の向上のほか、データの一元化による複数の分野にわたる並行・協調作業や生産性向上、各種解析作業による開発期間短縮、品質の向上などをあげることができる。また、近年は環境問題への対策がとりわけ重視されてきており、製品ライフサイクルを通して発生する様々な環境影響を可能な限り低減するため、環境配慮設計 (DfE : Design for Environment) が積極的に行われている。</p> <p>昨今においては、3D-CAD ベースの環境負荷評価システムが開発されているが、設計の初期段階では製品の詳細な仕様が決定していないことから不確定な設計情報が多く、3D-CAD モデルに不確定な設計情報を表現することができないため、評価を行うことが難しい。また、強度評価など相反する評価結果との兼ね合いや設計の進行に伴い発生する仕様変更への柔軟な対応が難しいなどの問題点がある。これらの問題を解決するため、本研究では数値が未決定の変数を範囲で与えることができ、また、設計者の意図を選好度として表現することで設計者の意図を反映した設計解集合を導出することができるセットベース設計手法を評価システムへ適用することを考えた。これにより最終的な解を範囲集合で得ることができるため、設計の初期段階から評価を行うことができ、再設計繰り返すことなく設計を進めていくことができる。</p> <p>本研究では、過去に構築した 3D-CAD ソリッドモデル上に付加したライフサイクルオプション等の非形状情報とモデルの幾何学情報から、LCA による環境負荷評価を行うシステムを拡張し、変数を範囲として扱う設計手法であるセットベース設計手法を用い、モデルの寸法を設計変数とすることで環境負荷を範囲で評価・検討し、設計の初期段階での評価や以降の設計変更に対応することのできる結果を得られるシステムの構築を目的とする。また、環境負荷だけではなく、コストによる評価も可能とし、新たな評価指標の追加が行い易いなど拡張性の高いシステムの開発を目指す。最終的にこのシステムの有効性を掃除機など複数の例題により示した。</p>			